

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-260270

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 9 月 16 日

(51) Int. Cl.[°]

H 0 5 B 6/12

識別記号

3 0 8

庁内整理番号

8915-3K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平5-42502

(22) 出願日

平成 5 年 (1993) 3 月 3 日

(71) 出願人

000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者

住吉 真一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者

麻田 和彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者

大森 英樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人

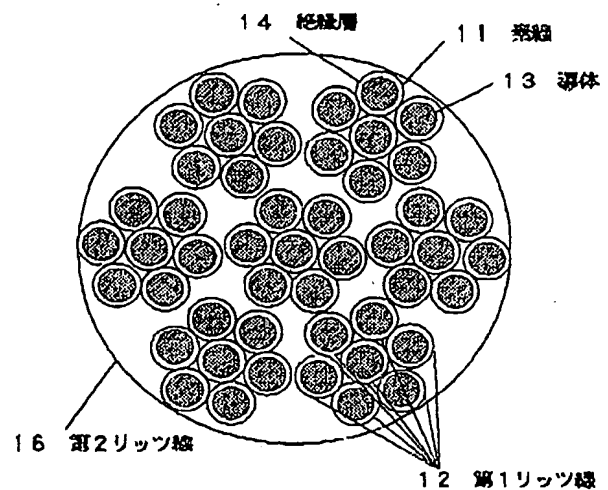
弁理士 小銀治 明 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 加熱コイル

(57) 【要約】

【目的】 誘導加熱時に高周波電流が流れた際の損失をより一層低減させて機器の効率向上や冷却構造への負担を小さくする加熱コイルを提供することを目的とする。

【構成】 導体 1 3 上に絶縁層 1 4 を持つ素線 1 1 を複数撚り合わせて第 1 リッツ線 1 2 を形成し、このリッツ線を 2 本以上撚って第 2 リッツ線 1 6 を形成したものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導体上に絶縁層を持つ素線を複数撚り合わせて第1リッツ線を形成し、このリッツ線を2本以上撚って第2リッツ線を形成した加熱コイル。

【請求項2】 第1リッツ線を柔軟性のある絶縁材で被覆した請求項1記載の加熱コイル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は高周波誘導加熱時の自己損失を低減する加熱コイルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】以下、従来の加熱コイルについて説明する。図4、図5において、1は素線で、導体3上に絶縁層4を持っている。2はリッツ線で、前記素線1を一括して撚り合わせて集合させたものである。5はリッツ線2を必要な外形となるように中央から順次渦巻き上に巻いて製作した加熱コイルである。

【0003】以上のように構成された加熱コイルについて以下に説明する。従来、加熱コイルの素線が単線の場合、高周波電流を流した時に表皮効果によって電流が表面に集まり実効抵抗値が増加しこれに伴って損失が増加するため、導体の単位長さ当たりにおいて、周波数で決定される浸透深さから得られる導体の断面積と、全体の電流を流すために必要な導体面積と、外形とから、素線の最適な直径と必要本数を求めて、この素線を一括して撚り合わせて集合させたリッツ線を使用して、実効抵抗が下がる構成として、誘導加熱時の加熱コイルの損失を減少させ、機器の効率向上や冷却構造への負担を小さくしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の従来の構成では、素線数が増加すると表皮効果による実効抵抗の減少とともに近接効果による実効抵抗の増加の影響も増すため、全体の実効的な抵抗値は表皮効果と近接効果を兼て得られることとなり、素線数と損失との関係は一定の素線数において損失が極小となることから、素線径を小さくすることによる損失の減少には限界があるという問題点を有していた。

【0005】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、誘導加熱時に高周波電流が流れた際の損失をより一層低減させて機器の効率向上や冷却構造への負担を小さくすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の加熱コイルは、第1の手段として、素線を複数撚り合わせた第1リッツ線を2本以上撚って第2リッツ線を形成したものであり、さらに第2の手段として、第1リッツ線を柔軟性のある絶縁材で被覆したものである。

【0007】

(2)

【作用】この構成によって、近接効果による実効抵抗の増加が抑えられるため、表皮効果のみを考慮して得られた素線径と素線数から製作された加熱コイルに比べて誘導加熱時の高周波電流による損失が一層低減される。このため、機器の効率が向上すると同時に発熱も減少することから、冷却能力を緩和させることができるので、機器の小型化及び薄型化が可能になる。また素線を複数撚り合わせたリッツ線を柔軟性のある絶縁材で被覆することにより、一層効果が確実に得られるものである。

10 【0008】

【実施例】以下本発明の第1の実施例について図面を参照しながら説明する。図1において、素線11は導体13上に絶縁層14を持つものであり、この素線11を複数撚り合わせて第1リッツ線12を形成し、この第1リッツ線を2本以上撚って第2リッツ線16を構成し、加熱コイルとしているものである。

【0009】上記の様に構成された加熱コイルについて、以下にその詳細な構成について説明する。導体13の単位長さ当たりにおいて、周波数で決定される浸透深さから得られる導体13の断面積と、全体の電流を流すために必要な導体面積と、外形から、素線11の最適な直径と必要本数を求める。その上で、素線11を複数撚り合わせて第1リッツ線12を形成し、この第1リッツ線12を2本以上撚り合わせて第2リッツ線16を構成する。この第2リッツ線16は全体の素線数が前記の素線の必要本数に合致するようにして、第2リッツ線16を必要な外形となるように中央から順次渦巻き上に巻いて加熱コイルを製作する。

【0010】以上のように素線11を第1リッツ線12に撚った後、この第1リッツ線12を再び撚って第2リッツ線16にして、これを加熱コイルに仕上げることによって、誘導加熱時に高周波電流を流した場合の表皮効果と近接効果による実効抵抗値を最小に抑えることができるため、図2に示すように一定の素線数以上においては従来の表皮効果のみを考慮した素線の一括撚りに比べて、本実施例の複数回撚り方式の方が損失も小さくなり、機器の効率が向上すると同時に加熱コイルの自己発熱も減少することから、機器が必要とする冷却能力を緩和させることができるので、機器の小型化及び薄型化が可能になる。

【0011】次に、第2の実施例について図面を参照しながら説明する。図3において、21は素線であり、素線21内部は導体23、外周には絶縁層24が存在し、前記素線21を複数撚って第1リッツ線22が形成されており、この第1リッツ線22は柔軟性をもった絶縁チューブ27で被覆され、この絶縁チューブ27で被覆された第1リッツ線22は再び撚られて第2リッツ線26を構成して、第1の実施例と同様に必要な外形となるように、中央から順次渦巻き上に巻いて加熱コイルとなる。

(3)

特開平6-260270

3

【0012】上記構成において動作を説明すると、複数の加熱コイルの製作する際に絶縁チューブ27によって第1リッツ線22が囲まれているために、第2リッツ線26内部の導体23間の平均距離のバラツキが小さくなり、第1の実施例と同様に、誘導加熱時は高周波電流による表皮効果によって電流は導体23の表面に流れるが、第1リッツ線22の構成のために、周波数で決まる浸透深さによって単線に比べて単位長さ当たりの電流の流れる面積は大きくなることから実効的な抵抗値は減少し、さらに導体23間の距離が平均的に大きくなることで近接効果による抵抗値の上昇も最小限に抑えるという効果が確実に得られる。

【0013】以上のように本実施例によれば、素線21を第1リッツ線22に撚った後、この第1リッツ線22を絶縁チューブ27で被覆し、さらに再び撚って第2リッツ線26にして、これを加熱コイルに仕上げることによって、加熱コイルに高周波電流を流した際の損失を最小に抑えることと共に複数の加熱コイルに対してこの損失のバラツキを抑えることが可能となり、かつ作業性も向上する。

【0014】なお、第2の実施例において第1リッツ線22を絶縁材として絶縁チューブ27を用いて被覆したが、前記絶縁チューブ27の代わりに柔軟性のある接着剤を用いて被覆してもよい。また、第1及び第2の実施例共に2本以上のリッツ線を再び撚る構造としたが、2回以上撚る構造としても良いことは言うまでもない。

【0015】

【発明の効果】以上のように、本発明は誘導加熱時に高

周波電流が流れる加熱コイルにおいて、素線を撚って第1リッツ線を形成し、再びこのリッツ線を撚って第2リッツ線を形成することにより、近接効果による実効抵抗の増加が抑えられるため、表皮効果のみを考慮して得られた素線径と素線数から製作された加熱コイルに比べて誘導加熱時の高周波電流による損失が一層低減されるため、機器の効率が向上すると同時に発熱も減少することから冷却能力が緩和され、機器の小型化及び薄型化が可能になる。

10 【0016】また素線を複数撚り合わせた第1リッツ線を柔軟性のある絶縁材で被覆することにより、一層効果が確実に得られるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における加熱コイルのリッツ線の断面図

【図2】同加熱コイルの素線数と損失の関係を示す図

【図3】本発明の第2の実施例における加熱コイルのリッツ線の断面図

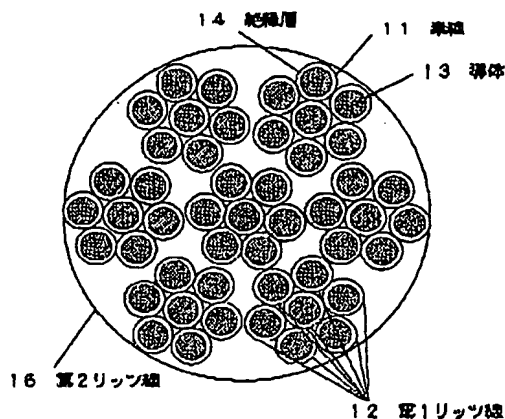
【図4】従来の加熱コイルのリッツ線の断面図

20 【図5】(a)従来の加熱コイルの平面図
(b)同加熱コイルの断面図

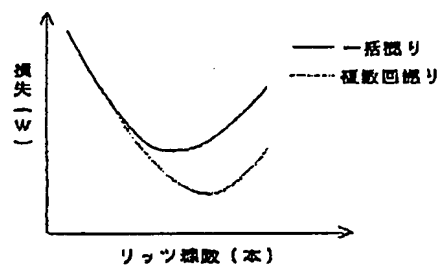
【符号の説明】

11、21 素線
12、22 第1リッツ線
13、23 導体
14、24 絶縁層
16、26 第2リッツ線
27 絶縁チューブ

【図1】



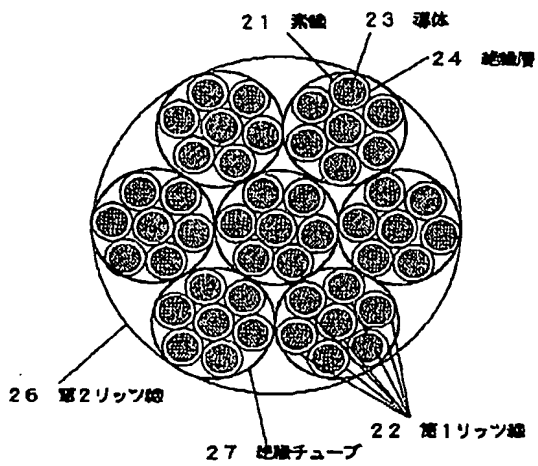
【図2】



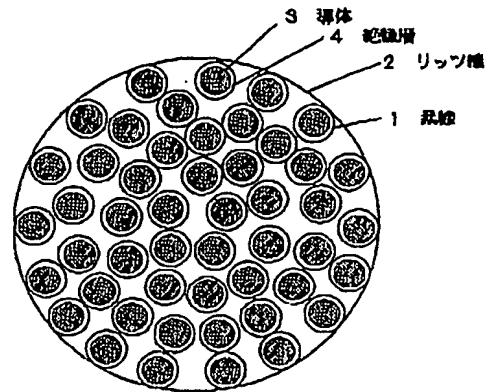
(4)

特開平6-260270

【図3】



【図4】



【図5】

